

У МПС рухомий блок шарнірно пов'язаний зі стаціонарним блоком кінематичними ланцюгами, які мають індивідуальний привод. Кінематичні ланцюги МПС побудовані у вигляді просторових ферм, штанги яких мають сферичні і карданні шарніри на кінцях. У них мала маса, вони забезпечують багатопоточність та паралельність передачі навантажень і працюють лише на розтягування або стискання. Замкнутий кінематичний ланцюг забезпечує вищу жорсткість усієї конструкції і менші навантаження на кожен привід, це у свою чергу призводить до підвищення точності позиціонування робочого органу. Механізми паралельної структури відрізняються різноманітністю кінематичних схем, методами перетворення рухів, ступенями вільності, компоновками та конструктивним виконанням основних елементів.

Наявність паралельних кінематичних ланцюгів дозволяє керувати однією вихідною ланкою по декількох паралельних каналах, забезпечуючи одночасне керування по положенню та швидкості.

Пристрій для лазерної обробки дозволяє підвищити точність процесу просторової обробки поверхонь різного формоутворення, створює оптимальні умови для високошвидкісної обробки.

621.375.826.

Стасюк Л.В., студ.; Олещук Л.М., к.т.н., доц.

КОМПУНУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ З МЕХАНІЗМАМИ ПАРАЛЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ

Лазерне технологічне обладнання (ЛТО) з механізмами паралельної структури (МПС) є альтернативою традиційному обладнанню. Механізми паралельної структури – новий клас просторових механізмів, рухомий виконавчий блок яких шарнірно пов'язаний з його стаціонарним блоком кінематичними ланцюгами, кожен з яких має індивідуальний привод. Просторові МПС на штангах постійної чи змінної довжини забезпечують виконавчому блоку до шести ступенів вільності вихідної ланки. Паралельність передачі навантажень у МПС дозволяє здійснити оптимальний перерозподіл сил та рухів на декілька кінематичних ланок, які побудовані у вигляді стрижнів з відповідними шарнірами на кінцях, мають незначну масу, що обумовлює відсутність напружень згину. Вони працюють лише на розтягування геометрично симетричної конструкції механізму. Крім того, можливість розташування індивідуальних приводів кінематичних ланок на нерухомому стаціонарному блоці також зменшує масу рухомих елементів, що дозволяє надати надвисокі швидкості та прискорення виконавчому органу.

Для аналізу ЛТО з МПС використано генетичний підхід, який запропоновано в дослідженнях вчених НТУУ «КПІ» д.т.н. Шинкаренка В.Ф. і Кузнєцова Ю.М. Як і для природних біологічних систем запропоновано використовувати п'ять генетичних операторів: реплікація, схрещування, інверсія, кросинговер і мутація.

Механізми реплікація, схрещування, інверсія, кросинговер і мутація визначають принципи структуротворення різноманітності компоновок і пояснюють причини виникнення генетичних паралелізмів та структурних подібностей в їх будові. За допомогою зазначеної групи генетичних операторів та їх комбінативних композицій моделюються процеси формування спадкових механізмів і встановлюються межі генетичної мінливості компоновок.

Безпосередній зв'язок генетичної інформації з геометричними властивостями компоновок дозволяє встановити відповідність між групами генетичних і геометричних операторів.

Генетичному оператору реплікація (хромосомна, об'єктна) відповідають геометричні оператори: трансляція, подвоєння, множення початкової структури зі збереженням відповідної сукупності її генетичних ознак (багатопозиційності і багатоінструментальності).

Схрещування (моногібридне, дігібридне, полігібридне) - це просторове суміщення (повне; із зсувом; з поворотом; із зміною масштабу), утворення структур зі змішаною генетичною інформацією (гібридизація).

Інверсія (просторова) - розміщення двох елементів структури у зворотному порядку (дзеркальність і симетричність), просторовий поворот на 180° .

Кросинговер - ковзне паралельне перенесення, дзеркальне відображення, перетворення антисиметрії, обмін окремих дискретних генетичних ділянок (перехрещення).

Мутація (просторова) - зміни в структурі геометричних фігур компонування (стрибоподібна формозміна), просторові деформації, масштабування.

Наявність відповідності між групами генетичних і геометричних операторів дозволяє формалізувати процедури структуротворення компоновок ЛТО з МПС.

УДК 621.793.79

Рибкін О.І., бак., Онуфрієнко В.В., бак. Керівник: Головка Л.Ф., проф.

УПРАВЛІННЯ ВЛАСТИВОСТЯМИ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВВИРОБІВ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ З ПРИНЦИПОВО НОВИМ СПОСОБОМ ВВЕДЕННЯ ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ РІДИННО- В'ЯЗКОГО СТАНУ

Лазерну поверхневу обробку деталей, таку як легування чи наплавлення, зазвичай проводять з використанням двох основних груп способів. Першу групу утворюють способи, при яких на обрану поверхню виробу попередньо методами обмазування, плазмового чи детонаційного напилювання, електрохімічного осадження і таке інше, наноситься шар функціонального матеріалу, який потім розплавляється внаслідок лазерного опромінення і з'єднується з матеріалом основи. Основними недоліками методів цієї групи є підвищена енергоємність процесів і відносно висока собівартість. В окремих випадках при використанні обмазок спостерігаються низькі продуктивність, якість і відтворюваність результатів обробки. Це пов'язано ще й з тим, що зв'язка повинна мати нейтральний вплив на процес обробки і в ідеалі має повністю видалятися під дією лазерного випромінювання. Крім того наведений спосіб обробки не вирішує проблеми прогнозування та чіткого керування процесом, є незручним і має низьку технологічність. Другу групу утворюють методи газопорошкового наплавлення чи легування, при яких порошкова суміш примусово, струменем транспортуючого газу під певним кутом до вісі лазерного променя або концентрично з ним, подається в зону його фокусування. Для цих способів характерним є те, що при їх реалізації спостерігається значна непродуктивна втрата порошку внаслідок його відбивання від поверхні виробу і розсіювання у навколишньому просторі. Це спричиняє забруднення необроблених частин поверхні деталі та повітря робочої зони. Дрібнодисперсний порошок, що осідає на вузлах рухомих елементів обумовлює підвищення їх зношування та блокування, а його осідання на поверхню електричних плат може стати причиною